

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **128 316** (13) U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[G01C 3/00 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 17.06.2016)

(21)(22) Заявка: [2012153511/11](#), 11.12.2012(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.12.2012

(45) Опубликовано: [20.05.2013](#) Бюл. № 14

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УРФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Либерман Яков Львович (RU),
Горбунова Любовь Николаевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

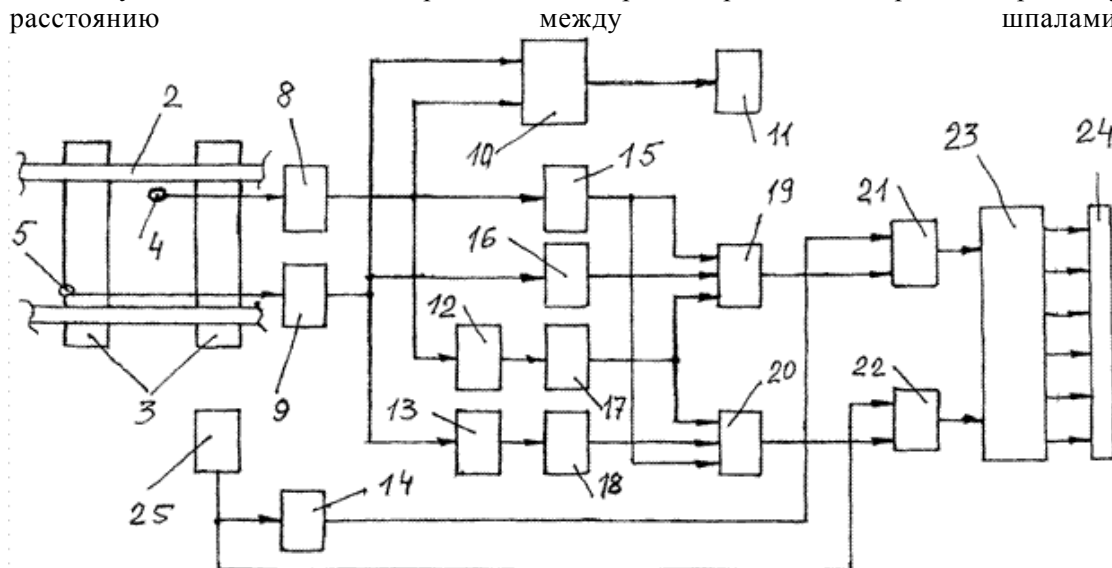
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ, ПРОЙДЕННЫХ МАШИНОЙ ПО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМУ ПУТИ

(57) Реферат:

Устройство для определения расстояний, пройденных машиной по железнодорожному пути, выполненному в виде рельсов, закрепленных на перпендикулярных им шпалах, содержащее разнесенные поперек пути первый и второй дальномеры со считывающими устройствами для бесконтактного определения дистанции по вертикали между машиной и путем, блок управления, состоящий из первого и второго формирователей импульсов, входы которых соединены соответственно с выходами первого и второго дальномеров, блок вычисления сдвига относительно друг друга последовательностей импульсов, поступающих от формирователей, входы которого связаны с выходами формирователей, и блок сигнализации, вход которого подключен к выходу блока управления, отличающееся тем, что оно снабжено первым, вторым и третьим логическими элементами «НЕ», первой, второй, третьей и четвертой дифференцирующими цепями, первым и вторым логическими элементами «ИЛИ», первым и вторым логическими элементами «И», реверсивным двоичным счетчиком импульсов, блоком цифровой индикации расстояний и индикатором направления движения машины, выход первого формирователя импульсов соединен со входами первой дифференцирующей цепи и первого элемента «НЕ», выход второго формирователя импульсов соединен со входами второй дифференцирующей цепи и второго элемента «НЕ», выход первого элемента «НЕ» соединен со входом третьей дифференцирующей цепи, выход второго элемента «НЕ» соединен со входом четвертой дифференцирующей цепи, входы первого элемента «ИЛИ» связаны с выходами первой, второй и третьей дифференцирующих цепей, входы второго элемента «ИЛИ» связаны с выходами первой, третьей и четвертой дифференцирующих цепей, выход первого элемента

«ИЛИ» соединен с первым входом первого элемента «И», выход второго элемента «ИЛИ» соединен с первым входом второго элемента «И», индикатор направления движения машины соединен напрямую со вторым входом второго элемента «И» и через третий элемент «НЕ» подключен ко второму входу первого элемента «И», выход первого элемента «И» подключен к суммирующему входу реверсивного счетчика импульсов, выход второго элемента «И» - к его вычитающему входу, выходы счетчика подключены к входам блока цифровой индикации, причем первый дальномер смещен вдоль пути относительно второго дальномера на расстояние, равное среднему расстоянию между шпалами.



Предлагаемая полезная модель относится к устройствам для определения расстояний, в частности пройденных машиной по железнодорожному (рельсовому) пути, и может быть использована в различных железнодорожных транспортных средствах.

В настоящее время устройства, аналогичные предлагаемому известны. К ним относится, например, устройство, описанное в Патенте РФ №2151231, МПК E01B 35/08, 27/10, опубл. 20.06.2000 г.). Это устройство содержит датчик лазерного луча в продольном направлении машины и приемник этого луча, а также ролик, прижимаемый к рельсу, и счетчик оборотов ролика.

Недостатком подобных устройств является то, что расстояние, пройденное машиной, они определяют с большой погрешностью: 3-5%, а это 30-50 метров на 1 километр. Причин такой погрешности несколько, но наиболее значимая из них - нестабильное прижатие ролика к рельсу и пробуксовка ролика по рельсу из-за этой нестабильности.

Указанного недостатка в некоторой степени (частично) лишено устройство, описанное в Патенте РФ №2228988, МПК E01B 35/06, G01C 3/00, опубл. 20.05.2004 г.) и принятое нами за прототип.

Устройство-прототип предназначено для определения расстояний, пройденных машиной по железнодорожному пути, выполненному в виде рельсов, закрепленных на перпендикулярных им шпалах (шпалы разделены участками щебня). Оно также построено на основе ролика, прижимаемого при движении машины к рельсу, но кроме того, содержит разнесенные поперек пути первый и второй дальномеры со считывающими устройствами для бесконтактного определения дистанции по вертикали между машиной и путем, блок управления (он состоит из первого и второго формирователей импульсов, входы которых соединены, соответственно, с выходами первого и второго дальномеров, и блок вычисления сдвига друг относительно друга последовательностей импульсов, поступающих от формирователей), а также блок сигнализации, вход которого подключен к выходу блока управления. Во время движения машины ролик прижимается к рельсу подобно тому, как это делается в устройствах - аналогах, но дальномеры, измеряя дистанцию по вертикали между машиной и путем, позволяют определять ситуации, когда эта дистанция возрастает, и усилие прижатия ролика к рельсу ослабевает. Это дает возможность корректировать усилие прижатия ролика. Таким образом, при эксплуатации устройства - прототипа точность определения расстояния возрастает. Вместе с тем, дальномеры, блок управления и блок сигнализации позволяют решать еще и попутную задачу - выявлять шпалы, лежащие с перекосом. Последнее является достоинством устройства - прототипа, тем не менее, точность определения расстояния при его работе, все-таки, остается недостаточной. Погрешность такого

определения, как показывают эксперименты, составляет 1,5-2%, что на расстоянии 1 километр равно 15-20 метрам. В соответствии с изложенным, задачей предлагаемой полезной модели является дальнейшее повышение точности определения расстояний, пройденного машиной по железнодорожному пути.

Технически решение этой задачи достигается за счет того, что устройство, содержащее разнесенные поперек пути первый и второй дальномеры со считывающими устройствами для бесконтактного определения дистанции по вертикали между машиной и путем, блок управления, состоящий из первого и второго формирователей импульсов, входы которых соединены, соответственно, с выходами первого и второго дальномеров, блок вычисления сдвига друг относительно друга последовательностей импульсов, поступающих от формирователей, входы которого связаны с выходами формирователей, а также блок сигнализации, вход которого подключен к выходу блока управления, отличается от прототипа тем, что оно снабжено первым, вторым и третьим логическими элементами «НЕ», первой, второй, третьей и четвертой дифференцирующими цепями, первым и вторым логическими элементами «ИЛИ», первым и вторым логическими элементами «И», реверсивным двоичным счетчиком импульсов, блоком цифровой индикации расстояний и индикатором направления движения машины. Выход первого формирователя импульсов соединен со входами первой дифференцирующей цепи и первого элемента «НЕ», выход второго формирователя импульсов соединен со входами второй дифференцирующей цепи и второго элемента «НЕ», выход первого элемента «НЕ» соединен со входом третьей дифференцирующей цепи, выход второго элемента «НЕ» соединен со входом четвертой дифференцирующей цепи, входы первого элемента «ИЛИ» связаны с выходами первой, второй и третьей дифференцирующих цепей, входы второго элемента «ИЛИ» связаны с выходами первой, третьей и четвертой дифференцирующих цепей, выход первого элемента «ИЛИ» соединен с первым входом первого элемента «И», выход второго элемента «ИЛИ» соединен с первым входом второго элемента «И», индикатор направления движения машины соединен напрямую со вторым входом второго элемента «И» и через третий элемент «НЕ» подключен ко второму входу первого элемента «И», выход первого элемента «И» подключен к суммирующему входу реверсивного счетчика импульсов, выход второго элемента «И» - к его вычитающему входу, выходы счетчика подключены к входам блока цифровой индикации. При этом первый дальномер смещен вдоль рельсового пути относительно второго дальномера на расстояние, равное среднему расстоянию между шпалами.

На фиг.1 показан вид сбоку на установленные на машине дальномеры;

на фиг.2 - показана установка дальномеров относительно рельсов в плане и схема устройства определения расстояний, пройденных машиной, с их применением; на фиг.3 показана временная диаграмма работы устройства определения расстояний.

Машина, на которой устанавливается устройство для определения расстояний, обозначено поз.1. Железнодорожный путь, по которому она перемещается, выполнен в виде рельсов 2, закрепленных на перпендикулярных им шпалах 3. Устройство для определения расстояний, пройденных машиной по железнодорожному пути, содержит разнесенные поперек пути первый 4 и второй 5 дальномеры со считывающими устройствами 6 и 7 для бесконтактного определения дистанции по вертикали между машиной и путем. Оно содержит также блок управления, состоящий из двух частей: одна часть - первый 8 и второй 9 формирователи импульсов, входы которых соединены соответственно, с выходами первого 4 и второго 5 дальномеров, и вторая часть - блок 10 вычисления сдвига друг относительно друга последовательностей импульсов, поступающих от формирователей, входы которого связаны с выходами формирователей. К выходу блока управления подключен блок сигнализации 11. Дополнительно к перечисленному устройство снабжено первым 12, вторым 13 и третьим 14 логическими элементами «НЕ», первой 15, второй 16, третьей 17 и четвертой 18 дифференцирующими цепями, первым 19 и вторым 20 логическими элементами «ИЛИ», первым 21 и вторым 22 логическими элементами «И», реверсивным двоичным счетчиком 23 импульсов, блоком цифровой индикации расстояний 24 (в его состав включен преобразователь двоичного кода в десятичный) и индикатором 25 направления движения машины.

Перечисленные элементы и блоки предлагаемого устройства соединены следующим образом. Выход первого формирователя 8 импульсов соединен со входами первой дифференцирующей цепи 15 и первого элемента «НЕ» 12, выход второго формирователя 9 импульсов соединен со входами второй дифференцирующей цепи 16 и второго элемента «НЕ» 13, выход первого элемента «НЕ» 12 соединен со входом третьей дифференцирующей цепи 17, выход второго элемента «НЕ» 13 соединен со входом четвертой дифференцирующей цепи 18, входы первого элемента

«ИЛИ» 19 связаны с выходами первой, второй и третьей дифференцирующих цепей 15, 16, 17, входы второго элемента «ИЛИ» 20 связаны с выходами первой 15, третьей 17 и четвертой 18 дифференцирующих цепей, выход первого элемента «ИЛИ» 19 соединен с первым входом первого элемента «И» 21, выход второго элемента «ИЛИ» 20 соединен с первым входом второго элемента «И» 22, индикатор 25 направления движения машины 1 соединен напрямую со вторым входом второго элемента «И» 22 и через третий элемент «НЕ» 14 подключен ко второму входу первого элемента «И» 21, выход первого элемента «И» 21 подключен к суммирующему входу реверсивного счетчика 23 импульсов, выход второго элемента «И» 22 - к его вычитающему входу, выходы счетчика 23 подключены к входам блока цифровой индикации 24, причем первый дальномер 4 смещен вдоль рельсового пути относительно второго дальнера 5 на расстояние, равное среднему расстоянию между шпалами.

При эксплуатации предлагаемого устройства в вычислительный блок 10 предварительно вводят величину, характеризующую среднее расстояние между шпалами 3, настраивая тем самым указанный блок так, чтобы при движении машины и взаимодействии дальномеров 4, 5 со шпалами 3, расположенными строго перпендикулярно рельсам 2, последовательности импульсов, анализируемые блоком 10, рассматривались им как несдвинутые друг относительно друга. В таком случае, отклонение положения шпалы от перпендикулярного относительно рельса (перекос шпалы) будут зафиксированы блоком 10 подобно тому, как это было сделано в устройстве - прототипе (последовательности импульсов будут сдвинуты друг относительно друга в зависимости от перекаса), и если оно будет больше некоторого допустимого, то блок сигнализации 11 сработает и персонал, обслуживающий устройство, будет о таком перекасе информирован.

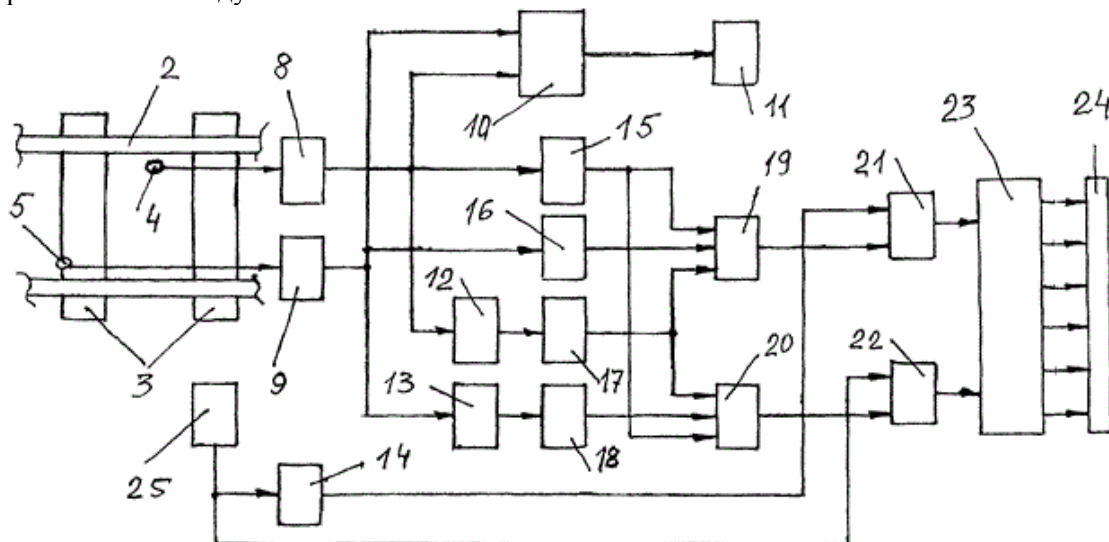
Наряду с этим, при перемещении машины по рельсовому пути, будет происходить следующее. Считывающие устройства 6 или 7, взаимодействуя со шпалами 3, будут выдавать более или менее стабильные сигналы низкого уровня, а взаимодействуя с разделяющими шпалы участками со щебнем - нестабильные сигналы относительно высокого уровня (фиг.3). Проходя через формирователи 8, 9 импульсов, эти сигналы приобретут прямоугольную форму, также показанную на фиг.3. Далее они поступят на дифференцирующие цепи 15 и 16 и на элементы «НЕ» 12 и 13. Последними они будут инвертированы, но прямоугольную форму сохранят (фиг.3). С выходов элементов «НЕ» инвертированные импульсы поступят на дифференцирующие цепи 17 и 18. Дифференцирующие цепи 15, 16, 17 и 18 «вырезают» из поступивших на них импульсов передние фронты и пропускают их дальше. Если машина 1 движется по рельсам 2 (фиг.2) «вперед» («вправо»), то передними фронтами импульсов, поступающих на дифференцирующие цепи, являются левые фронты. Если машина движется «назад» («влево»), то передними окажутся правые фронты. Пропуская «вырезанные» импульсы с выходов дифференцирующих цепей 15, 16, 17 на входы элемента «ИЛИ» 19, получим на выходе этого элемента непрерывную последовательность импульсов, соответствующую движению машины 1 «вперед». Аналогично, пропуская «вырезанные» импульсы с выходов дифференцирующих цепей 16, 17, 18 на входы элемента «ИЛИ» 20, получим на выходе этого элемента непрерывную последовательность импульсов, соответствующую движению машины «назад». Интервал импульсов в том и другом случае будет примерно соответствовать ширине шпалы.

В зависимости от того, «вперед» или «назад» движется машина, индикатор 25 направления движения машины (он связан с приводом машины общеизвестным образом) выдает сигнал «0» или «1» («0» - «вперед», «1» - «назад»). Поэтому, при движении машины «вперед» на второй вход элемента «И» 21 поступит сигнал «1» (это «0», инвертированный элементом «НЕ» 14). На первый вход элемента «И» 21 при движении машины «вперед» будут поступать импульсы с выхода элемента «ИЛИ» 19. В результате эти импульсы будут проходить через элемент «И» 21 и поступать на суммирующий вход реверсивного счетчика 23. При движении машины «назад», сигнал «1» от указателя 25 направления движения машины будет подан на второй вход элемента «И» 22. На первый вход этого элемента будут поступать импульсы с выхода элемента «ИЛИ» 20. Эти импульсы будут проходить через элемент «И» 22 и поступать на вычитающий вход реверсивного счетчика 23. Получается, что при движении машины «вперед» на выходах счетчика 23 будут появляться двоичные числа, с дискретностью примерно «в одну шпалу» характеризующие расстояние, пройденное машиной «вперед». Если же машина теперь начнет двигаться «назад», то числа на выходе счетчика 23 начнут, соответственно, уменьшаться. Числа с выхода счетчика 23 поступают далее на входы блока цифровой индикации 24 (в его состав включен преобразователь двоичного кода в десятичный общеизвестной конструкции). В результате этот блок будет показывать персоналу, эксплуатирующему устройство, и

путь, пройденный машиной, и ее текущее положение с момента начала движения. Учитывая то, что «цена» импульса, поступающего на счетчик, примерно равна ширине одной шпалы, можно полагать, что именно ширина одной шпалы определяет погрешность отсчета перемещений и расстояний, пройденных предлагаемой машиной. Принято считать, что при известной «цене» импульса в измерительной последовательности импульсов, погрешность измерения равна половине «цены» импульса. Таким образом, погрешность определения расстояний, пройденных машиной при ее движении, будет равна примерно половине ширины шпалы. Причем эта величина не зависит от пройденного машиной расстояния. Если же, все же, считать на 1 километр пути, то это получается не более чем 0,010-0,015%. Таким образом, предлагаемая полезная модель обеспечивает достижение технического результата, выражающегося в повышении точности определения расстояний, пройденных машиной по железнодорожному пути, примерно в 100 раз.

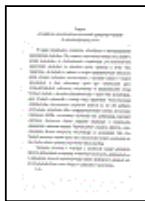
Формула полезной модели

Устройство для определения расстояний, пройденных машиной по железнодорожному пути, выполненному в виде рельсов, закрепленных на перпендикулярных им шпалах, содержащее разнесенные поперек пути первый и второй дальномеры со считывающими устройствами для бесконтактного определения дистанции по вертикали между машиной и путем, блок управления, состоящий из первого и второго формирователей импульсов, входы которых соединены соответственно с выходами первого и второго дальномеров, блок вычисления сдвига относительно друг друга последовательностей импульсов, поступающих от формирователей, входы которого связаны с выходами формирователей, и блок сигнализации, вход которого подключен к выходу блока управления, отличающееся тем, что оно снабжено первым, вторым и третьим логическими элементами «НЕ», первой, второй, третьей и четвертой дифференцирующими цепями, первым и вторым логическими элементами «ИЛИ», первым и вторым логическими элементами «И», реверсивным двоичным счетчиком импульсов, блоком цифровой индикации расстояний и индикатором направления движения машины, выход первого формирователя импульсов соединен со входами первой дифференцирующей цепи и первого элемента «НЕ», выход второго формирователя импульсов соединен со входами второй дифференцирующей цепи и второго элемента «НЕ», выход первого элемента «НЕ» соединен со входом третьей дифференцирующей цепи, выход второго элемента «НЕ» соединен со входом четвертой дифференцирующей цепи, входы первого элемента «ИЛИ» связаны с выходами первой, второй и третьей дифференцирующих цепей, входы второго элемента «ИЛИ» связаны с выходами первой, третьей и четвертой дифференцирующих цепей, выход первого элемента «ИЛИ» соединен с первым входом первого элемента «И», выход второго элемента «ИЛИ» соединен с первым входом второго элемента «И», индикатор направления движения машины соединен напрямую со вторым входом второго элемента «И» и через третий элемент «НЕ» подключен ко второму входу первого элемента «И», выход первого элемента «И» подключен к суммирующему входу реверсивного счетчика импульсов, выход второго элемента «И» - к его вычитающему входу, выходы счетчика подключены к входам блока цифровой индикации, причем первый дальномер смещен вдоль пути относительно второго дальномера на расстояние, равное среднему расстоянию между шпалами.

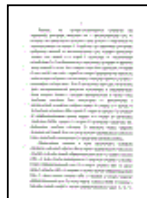
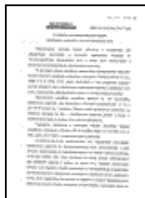


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

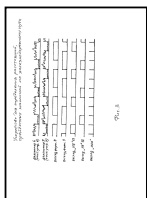
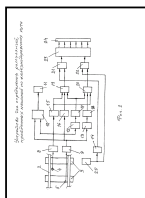
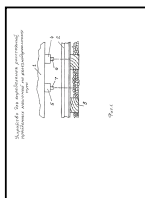
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **12.06.2013**

Дата публикации: [10.04.2014](#)